

ACTIVE MATRIX ORGANIC EL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD**Publication number:** KR20020033078**Publication date:** 2002-05-04**Inventor:** IMURA HIRONORI**Applicant:** NIPPON ELECTRIC CO**Classification:**

- international: **H01L51/50; G09F9/30; H01L27/32; H01L29/786; H05B33/00; H05B33/10; H05B33/14; H05B33/22; H05B33/26; H01L51/52; H01L51/50; G09F9/30; H01L27/28; H01L29/66; H05B33/00; H05B33/10; H05B33/14; H05B33/22; H05B33/26; (IPC1-7): H05B33/00**

- European: **H01L27/32M2**

Application number: KR20010066317 20011026**Priority number(s):** JP20000328098 20001027**Also published as:**

US6597121 (B2)

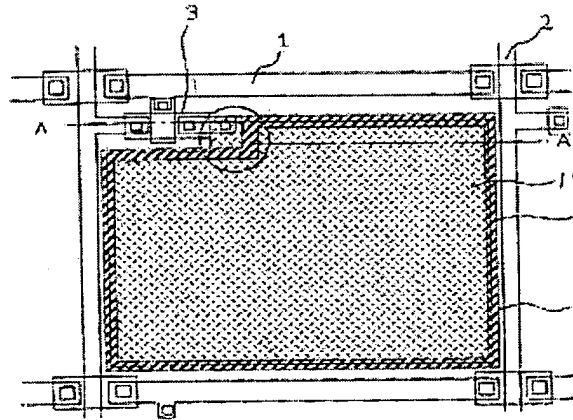
US2002050795 (A)

JP2002132186 (A)

Report a data error here

Abstract of KR20020033078

PURPOSE: To provide an active matrix organic EL display device in which stray light beams of organic EL elements, especially the stray light beams having an angle with respect to the normal direction of a substrate and the stray light beams being propagated within the substrate surface are surely shut off and the occurrence of a pixel display defect caused by a malfunction of a TFT and the degradation in contrast are prevented. **CONSTITUTION:** A circuit section which includes a rear surface shield layer 10, an insulating film 11 and a thin film transistor 3 is formed on an insulation substrate 9. In an interlayer insulation film 15 formed on the circuit section, a wiring layer 16 which is connected to the source/drain electrodes of the transistor 3 and a light shielding body 4 which cuts through the films 15 and 11 and abuts onto the layer 10 are formed using a same material. An organic EL element having a light emitting region which is located at the place that is not overlapped with the circuit section is provided. The body 4 is three-dimensionally formed so that it surrounds approximately entire periphery of a light emitting region 5 of an organic EL element 7. Thus, the scattered and reflected stray light beams by the structure bodies such as the substrate 9, the films 11 and 15 and the stray light beams propagated inside an anode electrode 19 are prevented from being made incident on the circuit section which is constituted of the transistor 3 and capacitors.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

특2002-0033078

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.⁷
H05B 33/00(11) 공개번호 특2002-0033078
(43) 공개일자 2002년05월04일

(21) 출원번호	10-2001-0088317
(22) 출원일자	2001년10월26일
(30) 우선권주장	JP-P-2000-00328098 2000년10월27일 일본(JP)
(71) 출원인	닛뽀덴끼 가부시키가이샤 니시가키 코지 일본국 도요쿄오도 미나토구 시바 5초오메 7반 1고
(72) 발명자	아무라히로노리 일본도쿄도미나토구시바5-7-1닛뽀덴끼가부시키가이샤내
(74) 대리인	최달용

심사청구 : 있음

(54) 액티브 매트릭스 유기 전자 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

요약

본 발명은 유기 EL 소자의 미광, 특히 기판의 법선 방향에 대해 각도를 갖는 미광이나 기판면 방향으로 전파되는 미광을 확실하게 차단하여 TFT 오동작에 의한 화소 표시 결함이나 콘트라스트의 저하를 방지할 수 있는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공함을 그 목적으로 한다. 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르면, 절연성 기판(9)상에 이면 실드층(10)과 절연막(11)과 박막 트랜지스터(3)를 포함하는 회로부를 구비하며, 회로부상에 형성된 중간 절연막(15)에는 박막 트랜지스터(3)의 소스/드레인 전극과 접속되는 배선층(16)과, 중간 절연막(15)과 절연막(11)을 중첩하여 이면 실드층(10)에 접촉되는 차광체(4)가 동일 재료로 형성되고, 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자를 구비하고, 차광체(4)를 유기 EL 소자(7)의 발광 영역(5)의 거의 모든 주위를 둘러싸도록 압체적으로 형성함으로써, 기판(9), 절연막(11), 중간 절연막(15) 등의 구조체에서 산란, 반사한 미광이나 양극(19) 내부로 전파된 미광이 박막 트랜지스터(3)나 콘덴서 등으로 이루어진 회로부에 입사하는 것을 방지해준다.

대표도

도4

색인어

유기 EL 소자, TFT, 콘트라스트, 액티브 매트릭스

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 구조를 도시한 평면도.
 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 일부분을 도시한 도면으로서, (a)는 평면도, (b)는 도 1의 A-A'선을 취한 단면도.
 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 일부분을 도시한 도면으로서, (a)는 평면도, (b)는 (a)의 B-B'선을 취한 단면도.
 도 4는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 일부분을 도시한 도면으로서, (a)는 평면도, (b)는 (a)의 C-C'선을 취한 단면도.
 도 5는 종래의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 구조를 도시한 도면으로서, (a)는 평면도, (b)는 (a)의 D-D'선을 취한 단면도.
 도 6은 종래의 액정 표시 장치의 구조를 도시한 단면도.
 도 7은 종래의 액정 표시 장치의 구조를 도시한 단면도.

<도면의 주요부에 대한 간단한 설명>

- 1 : 로우측 배선층 2 : 칼럼측 배선층
 3 : 박막 트랜지스터 4 : 차광체

- 4a : 차광체 형성 영역5 : 발광 영역
- 6 : ITO막 외주선7 : 유기 EL 소자
- 8 : 차광체와 이면 실드층과의 접속부
- 9 : 기판 10 : 이면 실드층
- 11 : 절연막12 : 폴리실리콘층
- 13 : 게이트 산화막14 : 게이트 전극
- 15 : 중간 절연막15a : 제 2 층간 절연막
- 16 : 배선층16a : 접속 단자
- 17 : 평탄화막18 : 레지스트막
- 19 : 양극(ITO)20 : 발광 소자층
- 21 : 음극22 : 투명 전극
- 23 : 게이트 신호선24 : 드레인 신호선
- 25 : 평탄화 절연막26a : 하부 차광막
- 26b : 상부 차광막27a, 27b, 27c, 27d : 층간 절연막
- 28 : 금속 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액티브 매트릭스 유기 전자 발광 (EL: Electro Luminescence) 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

종래, 박형, 경량의 평면형 표시 장치로서 액정 표시 장치가 일반적으로 쓰여왔는데 액정 표시 장치는 시야각이 좁고 응답 특성이 나쁘다는 문제가 있다. 이에 대하여, 최근에 시야각이 넓고 응답 특성이 좋은 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치가 주목을 받고 있다. 이 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치는 매트릭스 상으로 배치한 유기 EL 소자를 스위칭 소자로서 제공한 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor)에 의해 구동한다.

상기 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치를 대법하면 배열된 각각의 화소를 제어하는 TFT나 콘덴서 등의 수동 소자로 이루어진 회로부와, 표시 장치로서 발광하는 유기 EL 소자부로 이루어진다. 또한, 회로부에는 TFT 게이트 전극이나 각각의 TFT 및 수동 소자를 전기적으로 접속하는 배선층을 구비하고 있고, 상기 게이트 전극이나 배선층은 WSi나 Al 등의 광을 투과하지 않는 재료로 형성되어 있다. 따라서, 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에서는 회로부와 유기 EL 소자부를 기판의 법선 방향으로 적층하여 형성할 수 없어 기판 상에 나열하여 배치한다.

상기 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 구조에 관하여 도 5를 참조하여 설명한다. 도 5는 일본특허공개 제2000-172198호 공보에 기재되어 있는 종래의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 구조에 관한 개략도로서, (a)는 1화소의 평면도, (b)는 (a)의 D-D' 선을 취한 단면도이다.

도 5(a)에 도시한 바와 같이, 종래의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치는 서로 직교하는 방향으로 연장하는 게이트 신호선(23) 및 드레인 신호선(24)과, 그들의 교점 부근에 마련된 TFT(3)를 구비하고, TFT(3)의 드레인 단자는 드레인 신호선(24)에, 소스 단자는 유기 EL 소자(7)의 양극(19)에, 게이트 전극(14)은 게이트 신호선(23)에 접속되어 있다.

상기 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 TFT(3) 부근의 구조에 관하여 도 5(b)를 참조하여 설명하면, 유리 등으로 이루어진 기판(9)상에 게이트 전극(14)이 형성되고, 이 게이트 전극(14)상에 게이트 산화막(13)을 사이에 두고 TFT(3)가 되는 폴리실리콘층(12)이 형성되어 있다. 그리고, 폴리실리콘층(12)을 피복하도록 층간 절연막(15)이 형성되고, 그 상층에는 유기 EL 소자(7)를 구성하는 ITO(Indium Thin Oxide) 등의 투명 전극으로 이루어진 양극(19)이 형성되어 있다.

또한, TFT(3)의 소스/드레인 단자상의 층간 절연막(15)에는 접속 단자(16a)가 형성되고, 소스 단자는 유기 EL 소자(7)의 양극(19)과 접속되어 있다. 그리고, 발광 영역(5) 이외의 영역에 TFT(3)의 요철을 흡수하기 위한 평탄화 절연막(25)이 형성되고, 기판(9) 전면상에 발광 소자층(20)과 음극(21)이 배열되어 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치가 형성되어 있다. 또한, 유기 EL 소자(7)의 발광 소자층(20)은 제 1 홀 수송층, 제 2 홀 수송층, 발광층, 전자 수송층으로 이루어지고, 음극(21)은 마그네슘·인듐·합금 등에 의해 형성되어 있다.

전술한 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치는 기판(9)의 면방향으로 TFT(3)와 유기 EL 소자(7)가 나열되어 배열되기 때문에 유기 EL 소자(7)의 발광 영역(5)으로부터 방사되는 광의 일부는 기판(9), 게이트 산화막(13)이나 층간 절연막(15)의 내부나 계면에서 산란되어 TFT(3)의 폴리실리콘층(12)에 입사하는 미광으로 될 가능성이 있다. 특히, 기판(9) 자체의 굴절률로부터 일의적으로 결정되는 경계각 이상의 광은 기판(9) 밖으로 방출되지 않고 기판(9)내에서 반사를 되돌리하여 TFT(3)의 폴리실리콘층(12)으로 입사하는 미광으로

로 될 가능성이 있다. 그리고, TFT(3)의 폴리실리콘층(12)에 유기 EL 소자(7)의 미광이 입사하면 TFT(3)의 리크 전류가 증가하여 TFT(3)가 오동작하여 화소 표시 결함 또는 콘트라스트의 저하를 야기하는 문제가 생긴다.

상기 리크 전류의 영향에 관하여 구체적인 수치를 이용하여 설명하면 액티브 매트릭스 동작시 유기 EL 소자(7)의 화소당 최대 전류량은 요구 휘도, 발광 효율, 화소내 개구율 등에 의해 보통 100nA에서 150nA 정도이며, 한편, 유기 EL 소자(7)의 휘도와 전류량은 거의 선형 관계에 있기 때문에 계조 표시의 경우 1층 조당 약 0.6nA(150nA/256층조)부터 2nA(150nA/64층조)의 전류치로 제어하는 것이 필요하다. 이에 대하여, 유기 EL 소자(7)의 미광에 의한 TFT(3)의 리크 전류는 0.1부터 1nA정도, 태양광(직접광)에서는 최대 1부터 10nA 정도라 시산되기 때문에 계조가 커지면 커질수록 차광에 의한 리크 전류의 영향이 크게 나타나 TFT(3)가 오동작을 일으키기가 쉽게 된다.

또한, 각각의 화소의 회로부는 TFT(3)만으로 구성되는 경우뿐만 아니라, 콘덴서 등의 여러가지 수동 소자가 구비되어 구성되는 경우가 있다. 이 콘덴서는 회로상 전압 보존의 디바이스로서 이용되는데, 유기 EL 소자(7)의 미광이 콘덴서의 전극간 절연층에 입사하면 전압의 보존을 할 수 없게 되어 회로로서 기능을 하지 않게 된다. 이와 같이, 유기 EL 소자(7)를 액티브 매트릭스 구동으로 사용하는 경우에는 직접광(태양광) 뿐만 아니라 유기 EL 소자(7) 자체로부터의 미광을 충분히 방지할 수 있는 차광 구조가 필수적으로 된다.

그래서, 상기 종래 예에서 도시한 일본특허공개 제2000-172198호 공보 기재의 유기 EL 표시 장치에서는 TFT(3) 형성 후 유기 EL 소자(7) 형성 전에 기판(9)의 표면을 평활하게 하기 위한 평탄화 절연막(25)을 미광을 흡수하는 재료로 착색한 절연층으로 형성함으로써 유기 EL 소자(7)로부터의 미광의 차단을 도모하며, 이 구조에서는 유기 EL 소자(7)로부터 직접 TFT(3)의 폴리실리콘층(12) 방향으로 출사되는 미광을 착색된 평탄화 절연막(25)으로 흡수할 수 있다.

그러나, 전술한 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에서는 유기 EL 소자(7)로부터 방출되는 광은 지향성을 갖지 않고 전방향적으로 방출되기 때문에 유기 EL 표시 장치를 구성하는 각종 구조체에서 산란하거나 기판(9) 계면에서 전반사된 간접광도 미광으로 되어버리는데 상술한 구조에서는 이 평탄화 절연막(25)으로 차광할 수 있는 미광은 직접광 뿐이기 때문에 간접적으로 TFT(3)의 폴리실리콘층(12)에 입사하는 미광을 방지할 수는 없다.

특히, 유기 EL 표시 장치를 구성하는 기판(9)이나 양극(19)으로서 이용되는 ITO는 굴절율이 크고 굴절율에 의해 임의적으로 결정되는 경계각 이상의 각도를 갖는 광은 그 계면에서 전반사하여 기판면 방향으로 전파되지만, 상기 종래 예에서는 착색된 평탄화 절연막(25)은 TFT(3)와 기판(9)과의 계면 사이에는 구비되어 있지 않고 또한, ITO 측면을 차폐하는 차광막도 형성되어 있지 않기 때문에 이들의 차광에 의한 TFT(3)의 오동작을 유효하게 방지할 수 없다.

또한, TFT(3)를 스위칭 소자로서 이용하는 LCD에서도 마찬가지로 광원으로부터 조사된 광이 TFT(3)에 입사하는 경우가 있고, 상기 광 입사에 의해 TFT(3)가 오동작을 일으킨다. 그래서, 일본특허공개 평9-80476호 공보, 일본특허공개 평11-84363호 공보나 일본특허공개 제2000-164875호 공보 등에는 TFT(3)에 입사하는 광을 차단하기 위한 여러가지 구조의 차광막이 기재되어 있다. 이 LCD의 차광 구조에 관해 도 6 및 도 7을 참조하여 설명한다. 도 6은 일본특허공개 제2000-164875호 공보에 기재된 LCD의 구조를 도시한 단면도이고, 도 7은 일본특허공개 평9-80476호 공보에 기재된 LCD의 구조를 도시한 단면도이다.

도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 종래의 LCD의 차광구조로서, TFT(3)의 상층 및 하층에 각각 하부 차광막(26a), 상부 차광막(26b)을 마련하고, 도면의 아래쪽에서부터의 되돌아오는 광에 대하여는 하부 차광막(26a)에 의해 미광 대책을 실행하고 도면의 윗쪽으로부터의 입사광에 관해서는 도 6에서는 몰렉 매트릭스로 이루어진 상부 차광막(26b)을, 도 7에서는 중간 절연막(27d)상에 마련한 상부 차광막(26b)을 구비함으로써 차광을 방지하고 있다. 또한, 도 6의 하부 차광막(26a)은 TFT(3) 하부에서 우묵하게 들어간 형상으로 가공함으로써 차광 효율을 올리는 방법이 시행되고 있다.

그러나, 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같은 TFT(3)의 상하에 하부 차광막(26a), 상부 차광막(26b)을 갖는 구조에서는 기판(9)의 법선 방향에 대하여 각도를 갖는 미광에 대하여는 충분히 차광할 수 없고, 특히, 하부 차광막(26a), 상부 차광막(26b) 사이에 들어간 광은 차광막 사이에서 난반사한다는 결점을 갖고 있다. 또한, 이러한 다수의 차광막에 의해 TFT(3)를 끼우는 구조는 액정 패널과 같이 광원과 TFT(3)가 떨어진 위치에 형성되는 구조체의 경우에 유효한 방법으로서 유기 EL 소자(7)를 이용한 표시 장치와 같이 기판면 방향으로 유기 EL 소자(7)와 TFT(3)가 나열하여 배열되는 구조에 대하여는 유효한 차광 방법이라고는 할 수 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 문제점을 고려하여 이루어진 것으로서, 그 주된 목적은 유기 EL 소자의 미광, 특히 기판의 법선 방향에 대하여 각도를 갖는 미광이나 기판면 방향으로 전파되는 차광을 확실하게 차단하여 TFT의 오동작에 의한 화소 표시 결함이나 콘트라스트의 저하를 방지할 수 있는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 절연성 기판상에 서로 직교하는 방향으로 연장하는 다수의 배선과, 상기 다수의 배선의 각 교점 부근에 마련된 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부와, 상기 다수의 배선으로 둘러싸인 각각의 화소영역에 상기 회로부와 서로 겹치지 않도록 배열된 유기 EL 소자를 구비한 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에 있어서, 상기 기판의 법선 방향에서 볼 때, 상기 회로부와 상기 유기 EL 소자의 발광 영역 사이의 적어도 일부에 광을 차단하는 재료로 이루어진 차광체를 구비하고 상기 차광체가 적어도 상기 박막 트랜지스터 형성층을 중단하는 입체적인 구조체로 이루어져 있다.

본 발명에 있어서, 상기 기판의 법선 방향에서 볼 때, 상기 차광체가 상기 유기 EL 소자의 상기 발광 영역 주위 또는 상기 회로부 주위를 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격리하도록 형성되는 것이 바람

직하다.

또한, 본 발명에 있어서, 상기 박막 트랜지스터의 하층에 상기 기판의 법선 방향에서 볼 때, 상기 박막 트랜지스터를 피복하도록 배설된 이면 실드층을 구비하고, 상기 차광체가 바닥부에서 상기 이면 실드층에 맞닿고 또한 상기 차광체의 상부가 상기 배선과 같은 층까지 형성되는 구성으로 되어 있다.

또한, 본 발명은 절연성 기판상에 박막 트랜지스터 형성 영역을 피복하도록 이면 실드층이 형성되고, 상기 이면 실드층 상층에 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부가 배설되고, 상기 회로부 상층에 중간 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극과 접속되는 배선이 마련되는 동시에, 상기 중간 절연막과 상기 절연막을 중단하여 상기 이면 실드층에 맞닿는 차광체가 입체적으로 형성되고, 상기 배선 상층에 평탄화막을 사이에 두고 상기 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자가 배설되는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치로서, 상기 기판의 법선 방향에서 볼 때 상기 차광체가 상기 유기 EL 소자의 상기 발광 영역의 모든 주위를 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격리하도록 형성되어 있다.

또한, 본 발명은 절연성 기판상에 박막 트랜지스터 형성 영역을 피복하도록 이면 실드층이 형성되고, 상기 이면 실드층 상층에 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부가 배설되고, 상기 회로부 상층에 제 1 중간 절연막이 도포되고, 상기 제 1 중간 절연막과 상기 절연막을 중단하여 상기 이면 실드층에 맞닿는 차광체가 입체적으로 형성되고, 상기 차광체 상층에 제 2 중간 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극과 접속되는 배선이 마련되고, 상기 배선 상층에 평탄화막을 사이에 두고 상기 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자가 배설되는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치로서, 상기 기판의 법선 방향에서 볼 때, 상기 차광체가 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 상기 회로부 주위를 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격리하도록 형성되어 있다.

또한, 본 발명은 절연성 기판상에 박막 트랜지스터 형성 영역을 피복하도록 이면 실드층이 형성되고, 상기 이면 실드층 상층에 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부와 유기 EL 소자의 양극이 형성되고, 상기 회로부 상층에 중간 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극과 접속되는 배선이 마련되는 동시에 상기 회로부와 상기 양극 사이의 영역에서 상기 중간 절연막과 상기 절연막을 중단하여 상기 이면 실드층에 맞닿는 차광체가 입체적으로 형성되고, 상기 배선 상층에 상기 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자가 병렬 설치되는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치로서, 상기 기판의 법선 방향에서 보아 상기 차광체가 상기 유기 EL 소자의 상기 발광 영역 주위를 거의 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격리하도록 형성되어 있다.

본 발명의 제조 방법은 절연성 기판상에 박막 트랜지스터 형성 영역을 피복하도록 이면 실드층을 형성하는 단계와, 상기 이면 실드층 상층에 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부를 배설하는 단계와, 상기 회로부 상층에 중간 절연막을 퇴적하고, 상기 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극 영역에 상기 중간 절연막을 관통하는 콘택트 홀을 형성하는 단계와, 차광체 형성 영역에 상기 중간 절연막과 상기 절연막을 관통하는 홀을 형성하는 단계와, 상기 콘택트 홀 및 상기 홀에 배선 부재를 퇴적하고, 상기 소스/드레인 전극과 접속되는 배선을 마련하는 동시에, 상기 중간 절연막과 상기 절연막을 중단하고 상기 이면 실드층에 맞닿도록 차광체를 입체적으로 형성하는 단계와, 상기 배선 상층에 평탄화막을 사이에 두고 상기 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자를 배설하는 공정을 적어도 갖는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법으로서, 상기 기판의 법선 방향에서 볼 때, 상기 차광체를 상기 유기 EL 소자의 상기 발광 영역 주위를 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격리하도록 형성한다.

또한, 본 발명의 제조 방법은 절연성 기판상에 박막 트랜지스터 형성 영역을 피복하도록 이면 실드층을 형성하는 단계와, 상기 이면 실드층 상층에 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부를 배설하는 단계와, 상기 회로부 상층에 제 1 중간 절연막을 퇴적한 후, 차광체 형성 영역에 상기 제 1 중간 절연막과 상기 절연막을 관통하는 홀을 형성하고, 상기 홀에 차광 부재를 퇴적하여 상기 중간 절연막과 상기 절연막을 중단하고 상기 이면 실드층에 맞닿도록 차광체를 입체적으로 형성하는 단계와, 상기 차광체 상층에 제 2 중간 절연막을 퇴적한 후, 상기 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극 영역에 상기 제 2 중간 절연막과 상기 제 1 중간 절연막을 관통하는 콘택트 홀을 형성하고, 상기 콘택트 홀에 배선 부재를 퇴적하여 상기 소스/드레인 전극과 접속되는 배선을 마련하는 단계와, 상기 배선 상층에 평탄화막을 사이에 두고 상기 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자를 배설하는 공정을 적어도 갖는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법으로서, 상기 기판의 법선 방향에서 볼 때, 상기 차광체를 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 상기 회로부 주위를 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격리하도록 형성한다.

또한, 본 발명의 제조 방법은 절연성 기판상에 박막 트랜지스터 형성 영역을 피복하도록 이면 실드층을 형성하는 단계와, 상기 이면 실드층 상층에 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부를 배설하는 동시에 유기 EL 소자의 양극을 형성하는 단계와, 상기 회로부 상층에 중간 절연막을 퇴적하고, 상기 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극 영역에 상기 중간 절연막을 관통하는 콘택트 홀을 형성하는 단계와, 상기 회로부와 상기 양극 사이의 차광체 형성 영역에 상기 중간 절연막과 상기 절연막을 관통하는 홀을 형성하는 단계와, 상기 콘택트 홀 및 상기 홀에 배선 부재를 퇴적하고, 상기 소스/드레인 전극과 접속되는 배선을 마련하는 동시에, 상기 중간 절연막과 상기 절연막을 중단하고 상기 이면 실드층에 맞닿도록 차광체를 입체적으로 형성하는 단계와, 상기 배선 상층에 상기 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자를 배설하는 공정을 적어도 갖는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법으로서, 상기 기판의 법선 방향에서 볼 때, 상기 차광체를 상기 유기 EL 소자의 상기 발광 영역 주위를 거의 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격리하도록 형성한다.

본 발명에 관한 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치는 그 바람직한 일 실시예에 있어서, 절연성 기판(9) 상에 이면 실드층(10)과 절연막(11)과 박막 트랜지스터(3)를 포함하는 회로부를 가지며, 회로부상에 형성된 중간 절연막(15)에는 박막 트랜지스터(3)의 소스/드레인 전극과 접속되는 배선층(16)과, 중간 절연막(15)과 절연막(11)을 중단하여 이면 실드층(10)에 맞닿는 차광체(4)가 동시에 동일 재료로 형성되고, 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자를 구비하고, 차광체(4)를 유기 EL 소자(7)

의 발광 영역(5)의 개략 모든 주위를 둘러싸도록 입체적으로 형성함으로써, 기판(9), 절연막(11), 층간 절연막(15) 등의 구조체에서 산란, 반사한 미광이나 양극(19) 내부를 전파한 미광이 박막 트랜지스터(3)나 콘덴서 등으로 이루어진 회로부에 입사하는 것을 방지한다.

발명의 구성 및 작용

상기한 본 발명의 실시예에 관하여 더욱 상세히 설명하기 위해 본 발명의 일 실시예에 관해 도면을 참조하여 설명한다.

제 1 실시예

우선, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치 및 그 제조 방법에 관하여 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다. 도 1은 제 1 실시예에 따른 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 구조를 개략적으로 도시한 1화소의 평면도이고, 도 2(a)는 도 1의 원으로 둘러싸인 영역의 확대도, 도 2(b)는 도 1의 A-A'선을 취한 단면도이다.

우선, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 실시예의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 구성에 관하여 설명하면, 본 실시예의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치는 로우측의 배선층(1)과 칼럼측의 배선층(2)으로 둘러싸인 각각의 화소에 TFT(3)나 필요에 따라 형성되는 콘덴서 등의 수동 소자로 이루어진 회로부와 유기 EL 소자(7)가 병렬 설치되고, TFT(3)의 게이트 전극(14)은 로우측의 배선층(1)에, TFT(3)의 소스/드레인 단자의 한쪽은 칼럼측의 배선층(2)에, 다른쪽은 유기 EL 소자(7)의 양극(19)에 접속되어 있다. 그리고 각 화소의 발광 영역(5)의 모든 주위에 걸쳐서 본 실시예의 특징인 입체적인 차광체(4)가 형성되어 있다.

상기 구성의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 관해 도 2(b)를 참조하여 설명한다. 우선, 유리 등으로 이루어진 투광성 기판(9)상에 스퍼터링법 등을 이용하여 차광성을 갖는 WSi(텅스텐실리사이드)나 금속 등을 200nm 정도의 막두께로 적층하고, 공지의 리소그래피 기술을 이용하여 형성한 레지스트 패턴을 마스크로 하여 에칭을 행하여 TFT(3) 하부의 소정 영역에 이면 실드층(10)을 형성한다. 이 이면 실드층(10)은 기판(9)의 계면에서 반사되고 도면의 아래쪽에서부터 TFT(3)에 입사하는 미광을 방지하기 위해 마련하는 것으로서 기판의 법선 방향에서 볼 때, TFT(3)를 덮는 영역에 형성된다.

다음에, CVD 기술 등을 이용하여 실리콘 산화막 등의 절연막(11)을 600nm 정도의 막두께로 적층하고, 그 위에 비정질 실리콘(a-Si)을 60nm 정도의 막두께로 적층한다. 그 후, 불순물 도핑 공정 및 실리콘의 폴리사리곤화를 위한 레이저 어닐링 등을 실시한 후, 레지스트 도포, 노광, 에칭 공정을 통해 TFT(3) 형성 영역에 폴리실리콘(Po-Si)층(12)을 형성한다.

다음에, 실리콘 산화막 등으로 이루어진 게이트 산화막(13)과 200nm 정도의 막두께의 WSi 등을 차례로 퇴적하고, 마찬가지로 PR과 에칭을 시행하여 게이트 전극(14)을 형성하고, 불순물 도핑을 시행함으로써 기판(9)상에 TFT(3)를 형성한다. 또한, 도 2에서는 TFT(3)가 하나 형성된 회로 구성으로 되어 있지만, 본 발명의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에서는 회로부의 TFT(3)는 하나에 한정되지 않고, 요구되는 회로 구성에 따라 다수의 TFT(3) 및 콘덴서 등의 수동 소자를 구비하는 것도 가능하다.

다음에, CVD 기술 등을 이용하여 600nm 정도의 막두께의 실리콘 산화막 등으로 이루어진 층간 절연막(15)을 퇴적한 후, PR, 에칭에 의해 소스/드레인 단자부 및 차광체(4) 형성 영역에 콘택트 홀을 형성한다. 여기서, 차광체(4)는 이면 실드층(10)과 접하도록 형성되고, 양자가 일체로 되어 미광의 차단을 행하기 때문에 차광체(4) 형성부의 콘택트 홀은 층간 절연막(15)과 절연막(11)을 관통하여 이면 실드층(10)에 닿도록 형성한다. 그 후, 500nm 정도의 막두께의 Si 등의 배선 재료를 스퍼터링법 등에 의해 형성하고, 소정의 패턴으로 PR 에칭함으로써 배선층(16)과 접속 단자(16a)와 차광체(4)를 동시에 형성한다.

여기서, 유기 EL 소자(7)로부터의 미광을 차광체(4)에 의해 유효하게 차단하기 위해, 차광체(4)는 기판의 법선 방향에서 볼 때, 발광 영역(5)과 TFT(3) 사이에 형성되고, 본 실시예에서는 도 2(a)에 도시한 바와 같이, IT0막 외주선(6)을 타고넘도록 차광체(4)를 형성하고 있다. 또한, 본 실시예에서는 차광 효율을 높이기 위해 차광체(4)를 발광 영역(5)의 외측 모든 주위에 걸쳐서 형성하였지만, 미광이 현저한 부분만에 차광체(4)를 형성하는 것도 가능하다.

다음에, 유기막, 실리콘 산화막, 실리콘질화막 등으로 이루어진 평탄화막(17)을 퇴적하고, 접속 단자(16a)까지 관통하는 콘택트 홀을 형성한 후, 150nm 정도의 막두께의 IT0막 등을 퇴적하고, 에칭에 의해서 소정의 영역에 IT0로 이루어진 양극(19)을 형성한다. 여기서, IT0막을 형성하는 영역은 도 2(a)에 도시한 바와 같이, 이면 실드층(10)의 개구부를 커버하는 영역이 된다. 또한 양극(19)으로서는 IT0 외에 SnO₂ 등의 투명 전극을 사용할 수도 있다.

다음에, IT0의 에지부를 커버하여 기판(9)을 평탄화하기 위해, IT0막 외주선(6) 내측에 레지스트층(18)을 형성한다. 여기서, 본 실시예의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에서는 레지스트층(18)의 개구부는 차광체(4) 형성 영역의 내부에 오도록, 즉, 발광 영역(5)과 TFT(3)영역 사이에 차광체(4)가 형성되는 위치 관계로 설계된다. 또한, 레지스트층(18)의 단부는 그 후에 형성되는 발광 소자층(20) 및 음극(21) 단차에 의한 끈어짐 방지하기 위해, 도 2(b)에 도시한 바와 같이 테이퍼 형상으로 형성된다.

다음에, 발광 소자층(20)이 증착에 의해 형성된다. 발광 소자층(20)은 적층 순으로 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층으로 이루어지고, 각각의 막두께는 10nm에서 50nm 정도이다. 또한, 발광 소자층(20)은 정공 수송층/발광층/전자 수송층, 정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층 또는 발광층 단독 중 어느 하나의 구조라도 좋고, 매트릭스 컬러 표시의 경우는 화소마다 발광층의 재질을 바꾸어 적층한다. 그리고, 200nm 정도의 막두께의 Al, 마그네슘·인듐 합금, 알루미늄·리튬(AuLi) 합금 등으로 이루어진 음극(21)을 증착에 의해 형성함으로써 본 실시예의 유기 EL 표시 장치의 화소부가 완성된다.

그리고, 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치가 기능하기 위한 전원 및 주변 회로부는 도시하지 않고, 또한 유기 EL 소자의 특성을 보존하기 위한 밀봉구조 및 지지구조도 도시하지 않고 있다. 또한 본 실시예의 배선은 1층으로 실현하고 있지만, 이것은 로우측의 배선층(1)과 칼럼측의 배선층(2)의 교차부를 게이트 전극

형성시에 동시에 형성한 WSi 층을 이용하여 브리지에 의해 접속되어 있기 때문이지만, 종래 도면에서 도시한 바와 같이 절연층들 사이에 두고 다층의 배선층을 형성하는 것도 가능하다.

이렇게 하여 형성된 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치는 전계가 존재하는 영역에서 발광한다. 즉, 레지스트층(18)이 개재하지 않고, 발광 소자층(20)이 양극(19)과 음극(21)으로 끼워진 발광 영역(5)에서만 ITO 막과 음극 사이에서 전계가 발생하여 발광한다. 그리고, 이 발광은 전방향으로서, 종래의 구조의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에서는 기판의 면방향(도 2(b)의 가로방향)으로 전파하는 미광은 TFT(3)에 입사하여 버리고 있었다.

그러나, 본 실시예의 구조에서는 차광체(4)의 바닥부는 TFT(3) 형성 전에 배설되는 이면 실드층(10)과 접하도록 형성되기 때문에, 차광체(4)는 기판 법선 방향에 있어서, 이면 실드층(10) 위치로부터 배선층(16) 위치까지 종단적으로 구비되므로, 기판(9)이나 절연막(11), 중간 절연막(15)의 내부에서 산란 또는 총 계면에서 반사되어 기판(9)의 면방향으로 전파하는 미광을 완전히 차광할 수 있어, TFT(3)나 콘덴서 등의 수동 소자로 이루어진 회로부에 미광이 입사되는 일이 없고, 또한, 기판(9)에서 반사하여 이면으로부터 입사하는 미광도 이면 실드층(10)에서 차광되기 때문에 TFT(3)의 오동작 및 콘덴서의 전압 유지 저하를 방지할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는 발광 영역(5)을 둘러싸도록 차광체(4)를 형성했지만, 미광이 생기기 쉬운 부분만에 차광체(4)를 형성할 수도 있다. 또한, 차광체(4)를 ITO막 외주선(6)을 타고넘도록 형성했지만, 이것은 노광시의 마진을 고려하여, 차광체(4)보다 외측으로 ITO막 외주선(6)이 밀려나오지 않고 또한, 발광 영역(5)을 극력 넓게 형성하기 때문에 그 위치 관계는 노광의 정밀도 등에 의해 적절히 설정할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는 차광체(4)는 TFT(3)의 각 단자를 배선하는, 예를 들면 알루미늄으로 이루어진 배선층 형성 공정에서 동시에 형성되기 때문에 차광체(4)의 형성에 의해 공정이 증가하는 일이 없다. 그러나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니라, 차광체(4)를 차광성이 있는 다른 금속 등으로 형성하여 좋고, 또한, 차광성을 갖는 착색제를 함유한 유기물로 차광하여도 좋다. 또한, 차광체(4)는 도면의 아래쪽이 좁게된 형상으로 되어 있지만, 이것은 콘택트 홀 형성시의 에칭 조건에 의해 결정되는 것으로서, 그 단면 형상은 한정되는 것이 아니라, 폭이 가장 좁은 부분이 충분히 차광성을 갖는 형상이면 좋다.

제 2 실시예

다음에, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치 및 그 제조 방법에 관하여 도 3을 참조하여 설명한다. 도 3은 제 2 실시예에 따른 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 구조를 도시한 도면으로서, (a)는 TFT 영역 부근의 구조를 도시한 평면도, (b)는 (a)의 B-B'선을 취한 단면도이다. 또한, 본 실시예는 차광체(4)를 발광 영역(5) 주위가 아니라 TFT 영역을 둘러싸도록 마련하는 것을 특징으로 하는 것으로서, 다른 부분의 구조에 관해서는 상기한 제 1 실시예와 같다.

도 3에 도시한 바와 같이, 본 실시예의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치는 로우측의 배선층(1)과 칼럼측의 배선층(2)으로 둘러싸인 각각의 화소에 TFT(3)나 콘덴서 등의 수동 소자로 이루어진 회로부와 유기 EL 소자(7)가 병렬 설치되고, TFT(3)의 게이트 전극(14)은 로우측의 배선층(1)에 TFT(3)의 소스/드레인 단자의 한쪽은 칼럼측의 배선층(2)에, 다른쪽은 유기 EL 소자(7)의 양극(19)에 접속되어 있다. 그리고, TFT(3)의 모든 주위를 둘러싸도록 본 실시예의 특징인 차광체(4)가 입체적으로 형성되어 있다.

상기 구성의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 관하여 설명하면, 상기한 제 1 실시예와 같이, 우선, 유리 등으로 이루어진 기판(9) 위에 차광성을 갖는 WSi 등을 스퍼터링법 등에 의해 적층하고, TFT(3) 하부의 소정의 영역에 이면 실드층(10)을 형성한다. 다음에, CVD 기술 등을 이용하여 실리콘 산화막 등의 절연막(11)을 적층한 후, 비정질 실리콘을 적층하고, 불순물 도핑 공정 및 실리콘의 폴리시리온화를 위한 레이저 어닐링 등을 실시한 후, 에칭 공정을 거쳐서, 소정의 패턴의 폴리실리콘층(12)을 형성한다.

다음에, 실리콘 산화막 등으로 이루어진 게이트 산화막(13)과 WSi 등으로 이루어진 게이트 전극(14)을 형성하고, 불순물을 도핑하여 기판(9)상에 TFT(3)를 형성한다. 또한, 도 3에서는 TFT(3)가 하나 형성된 회로 구성으로 되어 있지만, 요구되는 회로 구성에 따라 다수의 TFT 및 콘덴서 등의 수동 소자를 구비할 수도 있는 것은 상기한 제 1 실시예와 같다.

다음에, CVD 기술 등을 이용하여 실리콘 산화막 등으로 이루어진 중간 절연막(15)을 퇴적한 후, PR, 에칭에 의해 소정의 영역에 콘택트 홀을 형성한다. 여기서, 상기한 제 1 실시예에서는 배선층(16)과 차광체(4)를 동일 공정에서 형성했지만, 본 실시예에서는 차광체(4)가 TFT(3)를 둘러싸도록 형성되기 때문에, 차광체(4)가 TFT(3)의 소스/드레인 단자와 접속되는 배선층(16)과 교차하여 버린다. 그래서, 이 공정에서는 차광체(4) 부분에만 콘택트 홀을 형성한다. 그리고, 콘택트 홀 형성 후, Si 등의 차광 재료를 스퍼터링법 등에 의해 형성하고, 소정의 패턴으로 PR, 에칭함으로써 입체적인 차광체(4)를 형성한다.

여기서, 콘택트 홀을 중간 절연막(15) 및 절연막(11)을 관통하도록 형성하고, 차광체(4)를 이면 실드층(10)과 맞닿게 함으로써, TFT(3)의 주위 및 바닥면이 차광 재료에 의해 덮여지고, 미광을 완전히 차단할 수 있지만, 배선층(16)과 교차하는 부분에 차광체(4)를 형성하지 않도록 구성할 수도 있고, 그 경우에는 차광 효율은 다소 저하하지만, 차광체(4)와 배선층(16)의 형성을 상기한 제 1 실시예와 같이 동시에 행할 수 있어서 공정의 간략화를 도모할 수 있다. 또한, 미광이 현저한 부분만에 차광체(4)를 형성하는 것도 가능하다.

다음에, CVD 기술 등을 이용하여 실리콘 산화막 등으로 이루어진 제 2 중간 절연막(15a)을 퇴적한 후, PR, 에칭에 의해 TFT(3)의 소스/드레인 단자영역에 콘택트 홀을 형성하고, Si 등의 배선 재료를 스퍼터링법 등에 의해 퇴적하고, 소정의 패턴으로 PR, 에칭함으로써 배선층(16)을 형성한다.

다음에, 유기막, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 등으로 이루어진 평탄화막(17)을 퇴적하고, TFT(3)의 소스/드레인 단자까지 관통하는 콘택트 홀을 형성 후, ITO막을 퇴적하고, 에칭에 의해 소정의 영역에 ITO로 이루어진 양극(19)을 형성한다. 여기서, ITO막을 형성하는 영역은 도 2(a)에 도시한 바와 같이, 이면 실드층

(10)의 개구부를 커버하는 영역이 된다.

다음에, IT0의 에지부를 커버하여 기판(9)을 평탄화하기 위해, IT0막 외주선(6) 내측에 레지스트층(18)을 단부가 테이퍼 형상이 되도록 형성한다. 그리고, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층으로 이루어진 발광 소자층(20)과, AI 등으로 이루어진 음극(21)을 증착에 의해 형성함으로써, 본 실시예의 유기 EL 표시 장치의 화소부가 형성된다. 또한, 양극(19), 발광 소자층(20) 및 음극(21)은 제 1 실시예에 나타낸 다른 부재, 구조라도 좋다.

이와 같이 하여 형성된 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치는 차광체(4)가 TFT(3)나 콘덴서 등의 수동 소자 주위를 둘러싸고 또한, 폴리실리콘층(12)의 측면을 피복하도록 증단적으로 형성되기 때문에 기판(9)이나 절연막(11), 층간 절연막(15)의 내부에서 산란 또는 층 계면에서 반사되어 기판(9)의 면방향으로 전파하는 미광을 완전히 차광할 수 있다. 또한, 상기한 제 1 실시예와 달리, TFT(3) 부근 이외의 영역에서는 IT0와 차광체(4)와의 위치 관계가 문제가 되지 않기 때문에 설계의 자유도를 크게 할 수 있어, 제 1 실시예보다도 1화소당의 화소 발광 영역 면적비(일반적으로, 개구율이라 한다)를 더욱 향상시킬 수 있다.

제 3 실시예

다음에, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치 및 그 제조 방법에 관하여 도 4를 참조하여 설명한다. 도 4는 제 3 실시예에 따른 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 구조를 도시한 도면으로서, (a)는 TFT 영역 부근의 구조를 도시한 평면도, (b)는 (a)의 C-C' 선을 취한 단면도이다. 또한, 본 실시예는 유기 EL 소자(7)의 양극(19)인 IT0층의 내부를 기판의 면방향으로 전파하는 미광을 유효하게 차광하기 위한 구조를 제공하는 것으로서, 다른 부분의 구조에 관해서는 상기한 제 1 및 제 2 실시예와 같다.

본 실시예의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치는 로우측의 배선층(1)과 칼럼측의 배선층(2)으로 둘러싸인 각각의 화소에 TFT(3)나 콘덴서 등의 수동 소자로 이루어진 회로부와 유기 EL 소자(7)가 병렬 설치되고, TFT(3)의 게이트 전극(14)은 로우측의 배선층(1)에 TFT(3)의 소스/드레인 단자의 한쪽은 칼럼측의 배선층(2)에, 다른쪽은 유기 EL 소자(7)의 양극(19)에 접속되어 있다. 그리고 각 화소의 표시영역(5) 외주의 일부를 제외하고 차광체(4)가 형성되어 있다.

상기 구성의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 관해 설명하면, 상기한 제 1 및 제 2 실시예와 같이, 우선, 유리 등으로 이루어진 기판(9)상에 차광성을 갖는 WSi 등을 스퍼터링법 등에 의해 적층하고, TFT(3) 하부의 소정의 영역에 이면 실드층(10)을 형성하고, CVD 기술 등을 이용하여 실리콘 산화막 등의 절연막(11), 비정질 실리콘을 적층하고, 불순물 도핑 공정 및 실리콘의 폴리시리온화를 위한 레이저 어닐링 등을 시행하여 소정의 패턴의 폴리실리콘층(12)을 형성한다.

다음에, 실리콘 산화막 등으로 이루어진 게이트 산화막(13)과 WSi 등으로 이루어진 게이트 전극(14)을 형성하고, 불순물 도핑을 실시함으로써 기판(9)상에 TFT(3)를 형성한다. 또한, 도 4에서는 TFT(3)가 하나 형성된 회로 구성으로 되어 있지만, 요구되는 회로 구성에 따라 다수의 TFT 및 콘덴서 등의 수동 소자를 구비할 수도 있는 것은 상기한 제 1 및 제 2 실시예와 같다.

다음에, 본 실시예에서는 유기 EL 소자(7)의 양극(19)이 되는 IT0를 퇴적한 후, 도 4(a)에 도시한 바와 같이, 그 단부가 부분적으로 폴리실리콘층(12)에 접하도록 IT0를 에칭하여 양극(19)을 형성한다.

그 후, CVD 기술 등을 이용하여 실리콘 산화막 등으로 이루어진 층간 절연막(15)을 퇴적한 후, PR, 에칭에 의해 발광 영역(5)의 층간 절연막(15)을 제거하고, TFT(3)의 소스/드레인 단자부분과 차광체(4) 형성 부분에 콘택트 홀을 형성한다. 그리고, AI 등의 배선 재료를 스퍼터링법 등에 의해 형성하고, 소정의 패턴으로 PR, 에칭함으로써 배선층(16)과 입체적인 차광체(4)를 동시에 형성한다.

다음에, IT0의 에지부를 커버하여 기판(9)을 평탄화하기 위하여 IT0막 외주선(6) 내측에 레지스트층(18)을 단부가 테이퍼 형상이 되도록 형성한다. 그리고, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층으로 이루어진 발광 소자층(20)과, AI 등으로 이루어진 음극(21)을 증착에 의해 형성함으로써, 본 실시예의 유기 EL 표시 장치의 화소부가 형성된다. 또한, 양극(19), 발광 소자층(20) 및 음극(21)은 제 1 실시예에 나타낸 다른 부재, 구조라도 좋다.

이와 같이 하여 형성된 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치는 차광체(4)가 발광 영역(5)을 둘러싸도록 형성되기 때문에, 상기한 제 1 및 제 2 실시예와 같이, 기판(9)이나 절연막(11), 층간 절연막(15)의 내부에서 산란 또는 층 계면에서 반사되어 기판(9)의 면방향으로 전파하는 미광을 완전히 차광할 수 있다. 또한, 본 실시예의 구조에서는 도 4(b)에 도시한 바와 같이, IT0를 형성하는 층에도 차광체(4)가 형성되기 때문에, 굴절율이 큰 IT0층 내부를 전파하는 미광에 대하여도 차광 효과를 발휘할 수 있다. 또한, 차광체(4)를 이면 실드층(10)측이 앞이 가늘게 되도록 형성함으로써, 미광이 차광체(4)의 경사면 측면에서 반사되어 발광 영역(5)의 하부방향으로 입사하기 때문에, 실험적으로 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에 의하면, 유기 EL 발광 소자로부터 방출되고, 기판이나 절연막 등에서 산란된 미광이나, 굴절율이 큰 기판이나 IT0에서 반사되는 미광을 차광체로 차단할 수 있어, TFT로의 미광의 입사를 방지하여 TFT의 오동작을 방지하고, 화소 불량 표시가 없는 콘트라스트가 양호한 화상을 얻을 수 있다.

그 이유는 본 발명의 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에서는 이면 실드층으로부터 TFT 형성층 또는 배선층까지 증단하는 차광체를 입체적으로 형성하고, 또한, 계조 차광체를 발광 영역 주위 또는 TFT 주위를 둘러싸도록 형성함으로써, 기판 법선 방향과 각도 성분을 갖는 미광이나, 기판 면방향으로 전달하는 미광의 침입을 방지할 수 있기 때문이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

절연성 기판상에 서로 직교하는 방향으로 연장되는 다수의 배선과, 상기 다수의 배선의 각 교점 부근에 마련된 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부와, 상기 다수의 배선으로 둘러싸인 각각의 화소영역에 상기 회로부와 서로 겹치지 않도록 배열된 유기 EL 소자를 구비한 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에 있어서,

상기 기판의 법선 방향에서 볼 때 상기 회로부와 상기 유기 EL 소자의 발광 영역 사이의 적어도 일부에 광을 차단하는 재료로 이루어진 차광체를 구비하고, 상기 차광체가 적어도 상기 박막 트랜지스터 형성층을 중단하는 입체적인 구조체로 이루어진 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기판의 법선 방향에서 볼 때 상기 차광체가 상기 유기 EL 소자의 상기 발광 영역 주위를 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격리하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 기판의 법선 방향에서 볼 때 상기 차광체가 상기 회로부 주위를 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격리하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터의 하층에 상기 기판의 법선 방향에서 볼 때 상기 박막 트랜지스터를 피복하도록 배열된 이면 실드층을 구비하고, 상기 차광체가 바닥부에서 상기 이면 실드층에 맞닿는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 차광체의 상부가 상기 배선과 같은층까지 형성되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치.

청구항 6

절연성 기판상에 박막 트랜지스터 형성 영역을 피복하도록 이면 실드층이 형성되고, 상기 이면 실드층 상층에 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부가 배열되고, 상기 회로부 상층에 층간 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극과 접속되는 배선이 마련되는 동시에 상기 층간 절연막과 상기 절연막을 중단하여 상기 이면 실드층에 맞닿는 차광체가 입체적으로 형성되고, 상기 배선 상층에 평탄화막을 사이에 두고 상기 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자가 배열되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에 있어서,

상기 기판의 법선 방향에서 볼 때 상기 차광체가 상기 유기 EL 소자의 상기 발광 영역의 모든 주위를 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격리하도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치.

청구항 7

절연성 기판상에 박막 트랜지스터 형성 영역을 피복하도록 이면 실드층이 형성되고, 상기 이면 실드층 상층에 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부가 배열되고, 상기 회로부 상층에 제 1 층간 절연막이 퇴적되고, 상기 제 1 층간 절연막과 상기 절연막을 중단하여 상기 이면 실드층에 맞닿는 차광체가 입체적으로 형성되고, 상기 차광체 상층에 제 2 층간 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극과 접속되는 배선이 마련되고, 상기 배선 상층에 평탄화막을 사이에 두고 상기 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자가 배열되는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에 있어서,

상기 기판의 법선 방향에서 볼 때 상기 차광체가 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 상기 회로부 주위를 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격리하도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치.

청구항 8

절연성 기판상에 박막 트랜지스터 형성 영역을 피복하도록 이면 실드층이 형성되고, 상기 이면 실드층 상층에 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부와 유기 EL 소자의 양극(anode)이 형성되고, 상기 회로부 상층에 층간 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극과 접속되는 배선이 마련되는 동시에, 상기 회로부와 상기 양극 사이의 영역에서 상기 층간 절연막과 상기 절연막을 중단하여 상기 이면 실드층에 맞닿는 차광체가 입체적으로 형성되고, 상기 배선 상층에 상기 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자가 배열 설치되는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에 있어서,

상기 기판의 법선 방향에서 보아 상기 차광체가 상기 유기 EL 소자의 상기 발광 영역 주위를 개략 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격리하도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기

EL 표시 장치.

청구항 9

제 1 항, 제 6 항, 제 7 항 및 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 차광체는 상기 배선과 같은 부재로 형성되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치.

청구항 10

제 1 항, 제 6 항, 제 7 항 및 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 회로부는 콘덴서로 이루어진 용량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치.

청구항 11

절연성 기판상에 박막 트랜지스터 형성 영역을 피복하도록 이면 실드층을 형성하는 단계와, 상기 이면 실드층 상층에 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부를 배설하는 단계와, 상기 회로부 상층에 중간 절연막을 퇴적하고, 상기 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극 영역에 상기 중간 절연막을 관통하는 콘택 홀을 형성하는 단계와, 차광체 형성 영역에 상기 중간 절연막과 상기 절연막을 관통하는 홈을 형성하는 단계와, 상기 콘택 홀 및 상기 홈에 배선 부재를 퇴적하고, 상기 소스/드레인 전극과 접속되는 배선을 마련하는 동시에, 상기 중간 절연막과 상기 절연막을 중단하여 상기 이면 실드층에 맞닿도록 차광체를 입체적으로 형성하는 단계와, 상기 배선 상층에 평탄화막을 사이에 두고 상기 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자를 배설하는 공정을 적어도 갖는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 기판의 법선 방향에서 볼 때 상기 차광체를 상기 유기 EL 소자의 상기 발광 영역 주위를 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격절하도록 형성하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

절연성 기판상에 박막 트랜지스터 형성 영역을 피복하도록 이면 실드층을 형성하는 단계와, 상기 이면 실드층 상층에 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부를 배설하는 단계와, 상기 회로부 상층에 제 1 중간 절연막을 퇴적한 후에 차광체 형성 영역에 상기 제 1 중간 절연막과 상기 절연막을 관통하는 홈을 형성하고 상기 홈에 차광 부재를 퇴적하여 상기 중간 절연막과 상기 절연막을 중단하고 상기 이면 실드층에 맞닿도록 차광체를 입체적으로 형성하는 단계와, 상기 차광체 상층에 제 2 중간 절연막을 퇴적한 후, 상기 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극 영역에 상기 제 2 중간 절연막과 상기 제 1 중간 절연막을 관통하는 콘택 홀을 형성하고, 상기 콘택 홀에 배선 부재를 퇴적하여 상기 소스/드레인 전극과 접속되는 배선을 마련하는 단계와, 상기 배선 상층에 평탄화막을 사이에 두고 상기 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자를 배설하는 공정을 적어도 갖는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 기판의 법선 방향에서 보아 상기 차광체를 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 상기 회로부 주위를 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격절하도록 형성하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

절연성 기판상에 박막 트랜지스터 형성 영역을 피복하도록 이면 실드층을 형성하는 단계와, 상기 이면 실드층 상층에 절연막을 사이에 두고 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 회로부를 배설하는 동시에, 유기 EL 소자의 양극을 형성하는 단계와, 상기 회로부 상층에 중간 절연막을 퇴적하고, 상기 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극 영역에 상기 중간 절연막을 관통하는 콘택 홀을 형성하는 단계와, 상기 회로부와 상기 양극 사이의 차광체 형성 영역에 상기 중간 절연막과 상기 절연막을 관통하는 홈을 형성하는 단계와, 상기 콘택 홀 및 상기 홈에 배선 부재를 퇴적하고, 상기 소스/드레인 전극과 접속되는 배선을 마련하는 동시에, 상기 중간 절연막과 상기 절연막을 중단하여 상기 이면 실드층에 맞닿도록 차광체를 입체적으로 형성하는 단계와, 상기 배선 상층에 상기 회로부와 서로 겹치지 않는 위치에 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자를 배설하는 공정을 적어도 갖는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 기판의 법선 방향에서 보아 상기 차광체를 상기 유기 EL 소자의 상기 발광 영역 주위를 개략 둘러싸고 상기 회로부와 상기 발광 영역을 격절하도록 형성하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 11 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 소스/드레인 전극 영역의 상기 콘택 홀과 상기 차광체 형성 영역의 상기 홈을 동일한 공정에서 형성하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 차광체가 상기 배선과 같은 부재에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

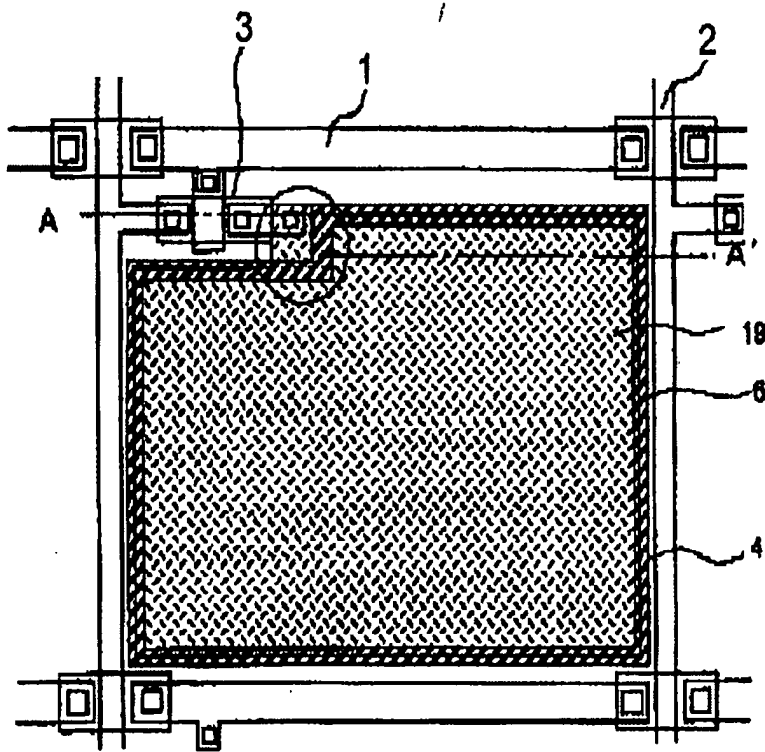
청구항 16

제 11 항, 제 12 항 및 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

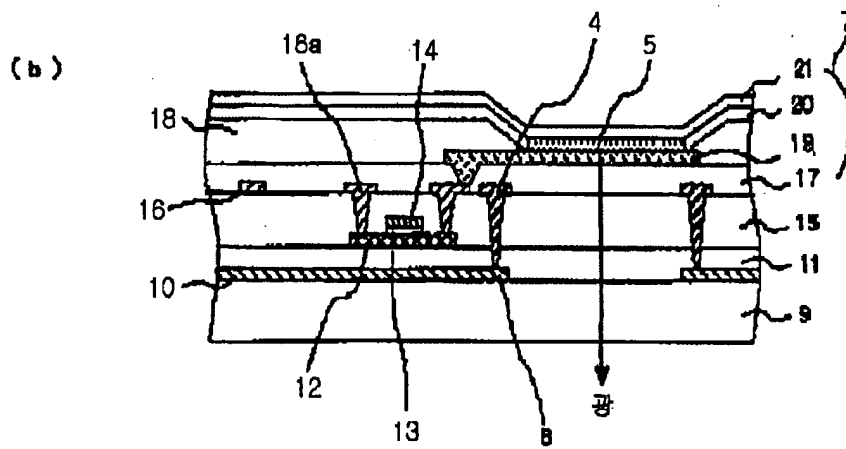
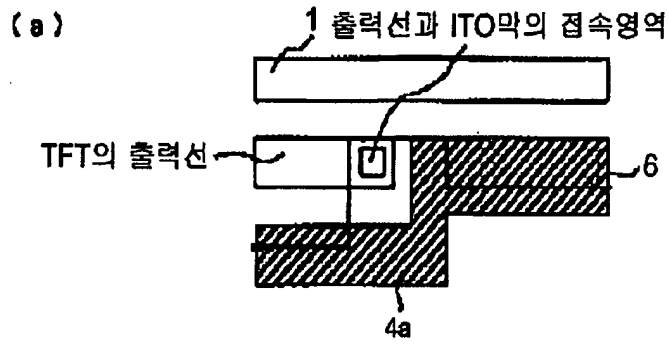
상기 회로부에 상기 박막 트랜지스터와 같이 콘덴서로 이루어진 용량부를 형성 하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

도면

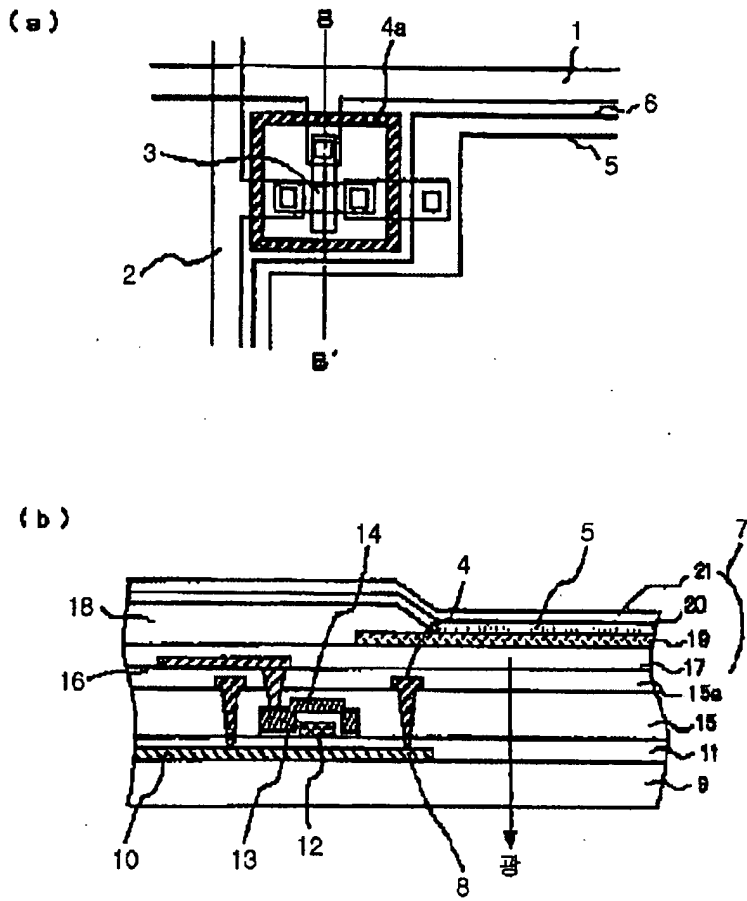
도면1



도면2



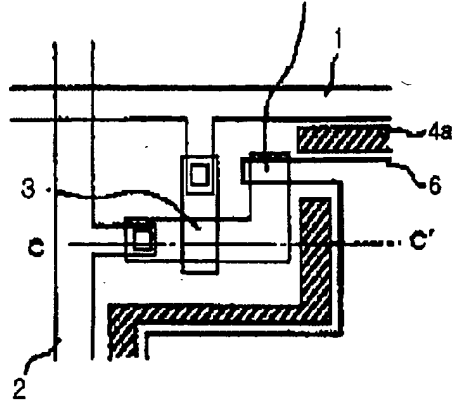
도면3



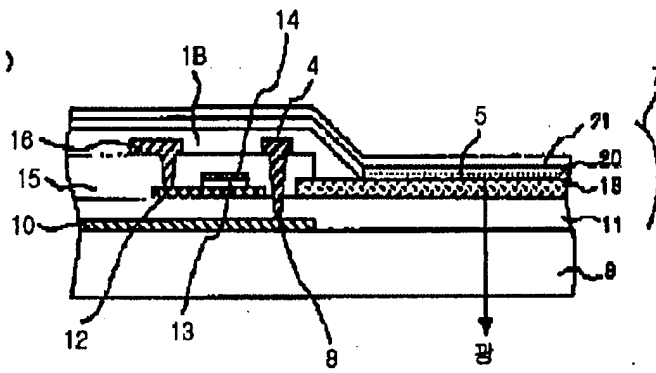
도면4

출력선과 ITO막의 접속영역

(a)

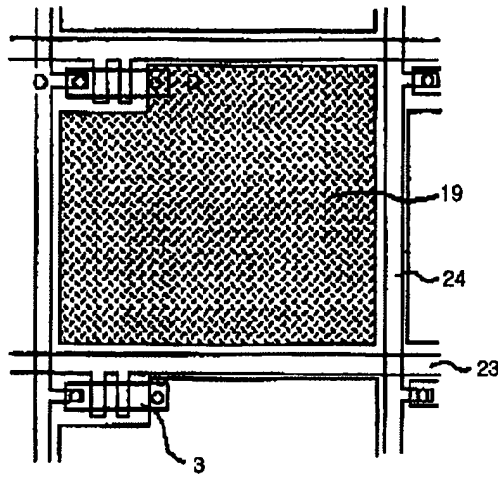


(b)

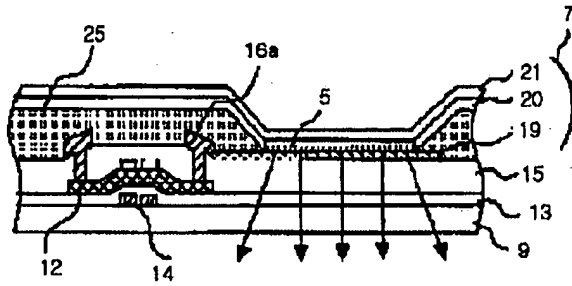


도면5

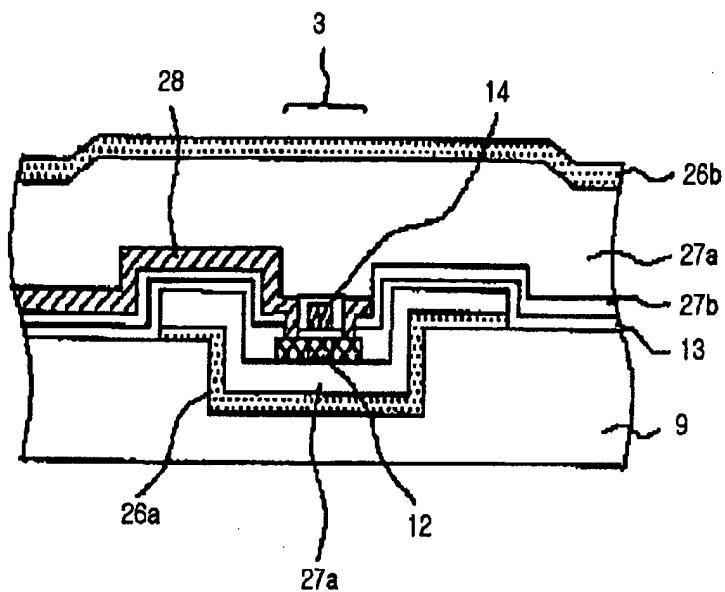
(a)



(b)



도면6



도면7

